

INK JET PRINTER HEAD AND METHOD FOR EXAMINING THE SAME

Patent Number: JP2002067341

Publication date: 2002-03-05

Inventor(s): HIROTA ATSUSHI

Applicant(s): BROTHER IND LTD

Requested Patent: JP2002067341

Application Number: JP20000260616 20000830

Priority Number(s):

IPC Classification: B41J2/16; B41J2/045; B41J2/055

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To examine the sealing property of a sealing fixing part of a bottom plate 5 of a frame of a main body and aback of a front head unit 6 of an ink printer.

SOLUTION: An examining projecting part 55a having an examining air passage 55 communicating with a space 9c between a front head unit 6 and the passage is provided win a supporting portion 8 of a bottom plate 5. A ring-shaped packing 47 made of soft rubber is fitted to a fitting groove 46 surrounding an opening 50 for supplying ink in the supporting portion 8, the circumference of it is filled with a sealing agent 48 and sealed by pressing the packing 47 against the circumference of a supplying opening on the back face of the front head unit 6. On the other hand, a space between a circumference of a cover plate 44 adhered along a front face of the front head unit 6 and the body frame 1 is sealed with a sealing agent 45, then a space between the cover plate 44 and the body frame 1, that is, the middle part of a flexible flat cable 40 is sealed with the sealing agent 45.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-67341

(P2002-67341A)

(43)公開日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(51)Int.Cl.⁷B 41 J 2/16
2/045
2/055

識別記号

F I

B 41 J 3/04

テマコト^{*}(参考)

103H 2C057

103A

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-260616(P2000-260616)

(22)出願日 平成12年8月30日(2000.8.30)

(71)出願人 000005267

プラザ工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 廣田 淳

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザ
工業株式会社内

(74)代理人 100079131

弁理士 石井 晓夫 (外2名)

F ターム(参考) 2C057 AF68 AF70 AF93 AG15 AG68

AG84 AP11 AP25 AP45 AP82

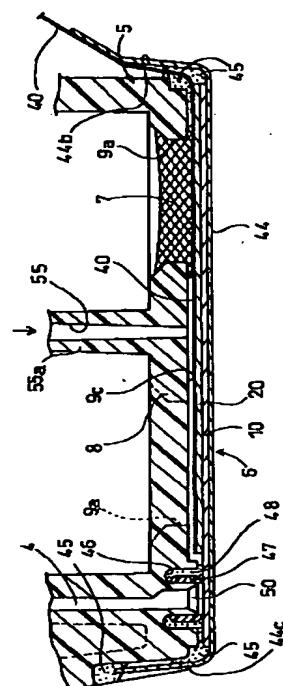
BA04 BA14

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド及びその検査方法

(57)【要約】

【課題】 インクジェットプリンタの本体フレームの底板5とフロントヘッドユニット6の裏面との封止固定部のシール性を検査できるようにする。

【解決手段】 底板5の支持部8に、フロントヘッドユニット6との間の隙間空間9cに連通する検査用通気路55を備えた検査用突起55aを設けておく。支持部8内にて、インク供給用の開口部50を囲む嵌合溝46に軟質ゴム製のリング状のパッキン47を嵌合し、その外周にシール剤48を充填し、フロントヘッドユニット6の裏面の供給孔の周囲にパッキン47を押し当てて封止する一方、フロントヘッドユニット6の前面に沿わせて接着したカバープレート44の外周と本体フレーム1との間をシール剤45にて封止するとともに、フレキシブルフラットケーブル40の中途部、カバープレート44及び本体フレーム1の間をシール剤45にて封止する。



特開2002-67341
(P2002-67341A)

(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面に列状の複数個のノズル、この各ノズル毎の圧力室及び、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるフロントヘッドユニットを、インク供給源から前記フロントヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記本体フレームの底板には、前記フロントヘッドユニットの裏面を支持する支持部を設け、
該支持部内の一
部には、前記インク供給通路の開口部と前記フロントヘッドユニットの裏面に設けたインクの供給孔との接合部を設け、

前記フロントヘッドユニットの外周と前記支持部との間をシール剤にて封止する一方、

前記支持部には、前記フロントヘッドユニットの裏面側の隙間空間に連通する検査用通気路を設けたことを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項2】 前記支持部には本体フレームの裏面側に突出する検査用突起部を設け、該検査用突起部の内径部には前記隙間空間に連通する前記検査用通気路を形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッド。
20

【請求項3】 前記接合部は、前記開口部の外周の嵌合溝に嵌合したパッキンと、該パッキンの外周側の嵌合溝に充填したシール剤により、前記開口部と供給孔との隙間を封止したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項4】 前記フロントヘッドユニットの裏面にはアクチュエータに電気的に接続するためのフレキシブルフラットケーブルを固定し、前記フロントヘッドユニットの前面にはカバープレートを配置し、前記フレキシブルフラットケーブルの中途部とカバープレートの内面との間をシール剤にて封止したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッド。
30

【請求項5】 請求項1乃至請求項4に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記検査用通気路から圧縮空気を入れて、その空気圧の低下によりエア漏れを検知することを特徴とするインクジェットプリンタヘッドの検査方法。
40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧電式等のインクジェットプリンタヘッドの構成に係り、より詳しくは、ノズル及びアクチュエータを備えたフロントヘッドユニットと、インク供給通路を備えた本体フレームとの間のインクの漏れのないようにした構造及びその検査方法に関するものである。

【0002】

10

30

40

50

【從来の技術】 先行技術のオンディマンド型の圧電式のインクジェットプリンタヘッドにおいては、例えば、特公平4-36861号公報に記載されているように、積層型のフロントヘッドユニットは、共通のインク室より複数の共通のインク供給路を介して、複数の圧力室へ供給されたインクを該圧力室に設けられた圧電アクチュエータを上位装置からの情報信号によって任意選択して駆動することにより、インク導通路を介して複数のノズルからインクを噴射させて記録を行うフロントヘッドユニットにおいて、前記複数のインク供給路及び圧力室は、多数枚の板を積層されて溶接されて構成されていると共に、共通インク室とインク供給路とを接続する接続路を、フロントヘッドユニットの裏面等の最外壁に取付けられる部材（蓋部材等）で構成したものが開示されている。

【0003】 そして、このフロントヘッドユニットの密閉性を検査する方法としては、ノズル前面をゴム状の物質等を圧着して、当該ノズルの口部を密閉する。次いで、各インク供給路の開口部（インク供給路がフロントヘッドユニットの裏面に開口する開口部）毎に、例えば蒸留水を圧入し、他のインク供給路の開口部から、特に隣接する開口部から蒸留水の漏れがないか否かを調べる。または、ノズルの前面を塞いだ状態でフロントヘッドユニットを水中に没し、前記インク供給路に圧縮空気を入れて、他のインク供給路の開口部から漏れる気泡の有無を調べる検査方法も開示されている。

【0004】 ところで、この種のフロントヘッドユニットは、その裏面側の圧電アクチュエータに対するフレキシブルフラットケーブルを接続した状態にてインクカートリッジ等のインク供給源を搭載した本体フレームに固着しなければならず、その場合、特開平8-276586号公報に開示されているように、合成樹脂製の本体フレームの凹部内の底部には、インクカートリッジからのインクが前記フロントヘッドユニットの裏面に開口した複数のインク供給口に流入させる接続口が形成されており、該接続口の先端は、前記複数のインク供給口を囲み、且つそれより外側の底部の面より若干突出した縁部が形成されている。

【0005】 このフロントヘッドユニットを、前記本体フレームの下面の凹所内に接着剤にて固定する。その場合、前記縁部より外側の底部の面に接着剤を塗布してから前記凹部内にフロントヘッドユニットを挿入して固定した構成であったから、フロントヘッドユニットの裏面に設けた圧電アクチュエータや、フレキシブルフラットケーブルとの接続の箇所が、前記インク供給口と接続口との間からのインク漏れや、本体フレームにおける凹所とフロントヘッドユニットとの接着箇所からのインクや埃等の侵入にて電気的短絡が発生することを無くする構造が必要であると共に、そのインク漏れや侵入等の検査を容易に実行できるようにする必要があった。

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(3)

3

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特公平4-36861号公報に記載の構成は、ヘッドユニット単体での各インク供給路間の漏れを検査するものであって、上記のように、圧電アクチュエータやその圧電アクチュエータとフレキシブルフラットケーブルとの接続箇所へのインク漏れを検査するものではない。仮にヘッドユニットを本体フレームに組み込んだ状態で、上記検査方法を適用しようとしても、本体フレームの接続口とヘッドユニットのインク供給口との間の漏れを検査することができるが、ヘッドユニット外周と本体フレームとの間の漏れは検査することができない。

【0007】ヘッドユニット外周と本体フレームとの間は、ここからインクが直接漏れる事はないが、インクの噴射動作にともない空気中に浮遊するインクミストが侵入したり、ワイパードによりヘッドを拭した際にインクを押し込んだり、あるいは記録用紙の紙粉や、埃などが侵入し、電気的短絡事故をおこすことがある。

【0008】本発明は、このような問題を解消したインクジェットプリンタヘッド及びその検査方法を提供することを技術的課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドは、前面に列状の複数個のノズル、この各ノズル毎の圧力室及び、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるフロントヘッドユニットを、インク供給源から前記フロントヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記本体フレームの底板には、前記フロントヘッドユニットの裏面を支持する支持部を設け、該支持部内の一端には、前記インク供給通路の開口部と前記フロントヘッドユニットの裏面に設けたインクの供給孔との接合部を設け、前記フロントヘッドユニットの外周と前記支持部の間にシール剤にて封止する一方、前記支持部には、前記フロントヘッドユニットの裏面側の隙間空間に連通する検査用通気路を設けたものである。

【0010】そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記支持部には本体フレームの裏面側に突出する検査用突起部を設け、該検査用突起部の内径部には前記隙間空間に連通する前記検査用通気路を形成したものである。

【0011】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接合部は、前記開口部の外周の嵌合溝に嵌合したパッキンと、該パッキンの外周側の嵌合溝に充填したシール剤とにより、前記開口部と供給孔との隙間を封止したものである。

【0012】そして、請求項4に記載の発明は、請求項

4
1乃至請求項3のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記フロントヘッドユニットの裏面にはアクチュエータに電気的に接続するためのフレキシブルフラットケーブルを固定し、前記フロントヘッドユニットの前面にはカバープレートを配置し、前記フレキシブルフラットケーブルの中途部とフロントヘッドユニットの外周とカバープレートの内面との間をシール剤にて封止したものである。

【0013】請求項5に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドの検査方法は、請求項1乃至請求項4に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記検査用通気路から圧縮空気を入れて、その空気圧の低下によりエア漏れを検知することを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。図1、図2及び図3は、本発明の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドの斜視図を示し、図4は本体フレーム1の下面図、図6はインク流通路のシール部の封止作業を示す図、図10はフロントヘッドユニットとそのフレキシブルフラットケーブルとカバープレートとを本体の前面に封止固定した状態の拡大断面図である。

【0015】これらの図において、記録媒体に沿って走行する公知のキャリッジ(図示しない)に搭載される本体フレーム1は、ポリプロエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂材の射出形成品から上面開放の略箱状に形成されており、その上方からインク供給源としての4つのインクカートリッジ2を着脱自在に装着できる搭載部3を有し、該搭載部3の一側部位3aには、前記各インクカートリッジ2のインク放出部(図示せず)に接続できるインク供給通路4a, 4b, 4c, 4dが本体フレーム1の底板5の下面まで連通している。

【0016】前記底板5は、前記搭載部3から一段下に突出するようにして水平状に形成され、該底板5の下面側には、後に詳述するフロントヘッドユニット6を2つ並列させて配置するための2つの支持部8、8を段付き状に形成する。該各支持部8の一側部位には、図2、図4及び図5に示すように、前記各インク供給通路4a, 4b, 4c, 4dに連通する開口部50, 50, 50, 50が設けられ、その各開口部50毎の外周を囲繞するよう環状の嵌合溝46が凹み形成されている。但し、隣接する開口部の配置間隔の短い箇所では、図5に示すように隣接する嵌合溝46, 46との間が連通して平面視8字状に形成しても良い。

【0017】そして、前記各嵌合溝46に、軟質のゴム製等のシール性の良好なリング状のパッキン47を嵌合する(図5参照)。その場合、パッキン47の内周面47aが前記各嵌合溝46の内周壁46aに密接するように(いわゆるしまり嵌めとなるように)、パッキン47の内径寸法D1が予め設定されている。

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(4)

5

【0018】また、前記底板5の各支持部8、8には、速硬化性の接着剤としてのUV接着剤7にてフロントヘッドユニット6を固定するための複数の空所9a、9bが上下に貫通するように形成されている。前記段付き状の各支持部8、8にフロントヘッドユニット6を固定したときには、その裏面のフレキシブルフラットケーブル40との間に適当な隙間空間9cが形成される。そして、底板5の裏面（上面）には上向きの検査用突起53が一体的に突出形成されており、該検査用突起53の内径部には、前記2つの支持部8、8の前記隙間空間9cに連通する検査用通気路55が形成されている（図3、図8、図9及び図10参照）。

【0019】そして、図2、図7～図10に示すように、複数の空所9a、9bは、一つのフロントヘッドユニット6に対してその四隅近傍を固定する箇所に形成されているものであり、実施形態では、前記2つの支持部8、8のうち一辺（実施形態では長辺）が隣接する箇所においては、並設する2つのフロントヘッドユニット6、6の裏面に跨るように、空所9a、9aを広幅に形成する。

【0020】なお、前記搭載部3の一側部位3aの上面には、前記インク放出部と密接できるようにしたゴム製等のパッキング53（図3参照）が配置されている。

【0021】フロントヘッドユニット6は、図13に示すように、複数枚の金属板製の積層型のキャビティープレート10と、該キャビティープレート10に対して接着剤または接着シート41（図17参照）を介して接着・積層されるプレート型の圧電アクチュエータ20と、その上面に外部機器との電気的接続のために、フレキシブルフラットケーブル40重ね接合されて構成されており、最下層のキャビティープレート10の下面（前面）側に開口されたノズル54から下向きにインクが吐出するものとする。

【0022】さらに、フロントヘッドユニット6の前面（下面）に沿って、弾性のある薄金属板製のカバープレート44が固着されている。カバープレート44は、中央部分においてノズル54に対応する孔44aを有し、両端において底板5の下面側から本体フレーム1の側面に沿って折曲部分44b、44cが形成され、一方の折曲部分44bで、フレキシブルフラットケーブル40の中途部の下面側を覆うようにしている。

【0023】カバープレート44の外周は、本体フレーム1に対してシリコーン接着剤等のシール剤45で封止固定されている。すなわち、カバープレート44の左右両側縁と底板5の左右両側に立ち上がったリブ5aとの間、およびカバープレート44の他方の折曲部分44cの先端と本体フレーム1の側面との間に沿って、ほぼU字状にシール剤45が充填され（図10、図11）、また一方の折曲部分44bの内面とフレキシブルフラットケーブル40との間およびそのケーブル40と本体フレ

10

20

30

40

50

6

ーム1の側面との間にそれぞれシール剤45が充填されている（図10）。カバープレート44の孔44aの内周とフロントヘッドユニット6とを接着剤によって封止される。これにより、2個のフロントヘッドユニット6の間は、カバープレート44によって塞がれ、かつ本体フレーム1とフロントヘッドユニット6の外周との間は、カバープレート44およびシール剤45を介して封止されて、本体フレーム1とフロントヘッドユニット6との隙間9cにインクや、紙粉、埃等が侵入することを防止でき、圧電アクチュエータ20とフレキシブルフラットケーブル40との電気的接続箇所の電気的短絡事故が防止できるのである。また、一方の折曲部分44bにより、フレキシブルフラットケーブル40の引き出し方向を案内できるとともに、そのケーブル40の保護もできる。

【0024】また、後述するように、フロントヘッドユニット6の裏面側であって、最上層のベースプレート14の一端部に穿設された供給孔19aの上面には、その上方のインクカートリッジ3から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ29が予め接着剤にて固定されている（図6（a）参照）。

【0025】次に、前記フロントヘッドユニット6を本体フレーム1の底板5の支持部8に接着・固定する方法について説明すると、まず、図示しない治具にカバープレート44をその前面を下向きにして置き、前記2つのフロントヘッドユニット6、6を、そのノズル54をカバープレート44の孔44aに対応させ、かつノズル54の開放面（キャビティープレート10の下面（前面））を下向きにして、当該両ノズル54の列が平行状で所定間隔に配置されるように、ヘッドユニット6をカバープレート44上に接着剤を介在して載せる。これにより、2つのフロントヘッドユニット6、6の下面（前面）がほぼ正確に同一平面上に配置できる。このとき、接着剤は、フロントヘッドユニット6をすぐにカバープレート44に固定するものである必要はなく、以下の工程中に徐々に硬化するものであってもよい。図6（a）に示すように、本体フレーム1を支持部8が上向きとなるように配置し、前記各嵌合溝46にゴム製等のパッキン47を押し込み、当該パッキン47の高さの略半分乃至三分の一が底板5の下面より下に突出するようにしておき、次いで、シリコーン樹脂等の接着剤（シール剤）48を各嵌合溝46内に充填する。その後、ヘッドユニット6、6の上方から本体フレーム1を被せる。そのとき、各支持部8の段付きの凹部内に前記各フロントヘッドユニット6が嵌まるようにセットすると、底板5のリブ5aの下縁は治具に当接した状態に保持される（位置決め部分は図示せず）。またそのとき、前記各パッキン47の先端が、前述のフロントヘッドユニット6の裏面のうち、前記フィルタ29のうちの濾過部29a（インク供給孔19aに相当）よりも外周箇所に当接するようにセ

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(5)

7

ットする。なお、本体フレーム1をヘッドユニット6、6に被せつけるとき、シール剤48は自身の粘性により嵌合溝46内に保持され、落ちてくることはない。また、ヘッドユニット6、6を図示しない治具に保持したまま、本体フレーム1上に被せ付けるようにして組み付けることもできる。次いで、フロントヘッドユニット6と本体フレーム1との一方または双方を相互に押さえ込むと、各パッキン47の内周面47aが前記各嵌合溝46の内周壁46aに密接した状態で、且つパッキン47の先端がインク供給孔19aより外周を囲むようにフィルタ29の外周部に密接しながら、当該各パッキン47は嵌合溝46内に沈み込む。そうすると、嵌合溝46内のシール剤48が当該嵌合溝46のうちパッキン47より外側へ溢れ出るが、前記パッキン47の先端は前以ってフィルタ29の表面に密接しているので、シール剤48は、パッキン47の内径部には浸入し得ず、パッキン47の外周部位においてフロントヘッドユニット6の裏面に接着して確実にシールすることができる。従って、パッキン47とその外周のシール剤48との二重のシール部が構成される結果、各フロントヘッドユニット6における供給孔19aより外周の裏面とパッキン47との当接部（接合部）からインクが確実に外に漏れ出さないようにすると共に、インクが前記開口部50から供給孔19aに流通する間において、シール剤48との接触がパッキン47の箇所で確実に遮断され、インクの成分とシール剤48の成分との化学反応等にてインク中にノズル54に詰まる粒子が発生したり、逆にシール剤48が侵されてシール性が劣化するという問題も無くなるのである。

【0026】前記嵌合溝46は、各開口部50の単独の外周毎に設けても良い。また、隣接する複数の供給孔19aを同じ色のインクとして使用する場合には、これらの隣接する供給孔19a、19a（開口部50、50）をまとめて囲むような例えれば平面視柵円状の嵌合溝を形成し、この嵌合溝に嵌まる柵円状のパッキン（図示せず）にて前記複数の供給孔19a、19a（開口部50、50）をまとめてシールするようにしても良い。さらに、嵌合溝46の内周壁46aを、先端側から嵌合溝の底に向かって抜き勾配を形成しても良い。

【0027】次いで、本体フレーム1の上面側から前記各空所9a、9bに速硬化性の接着剤としての変性アクリル樹脂系接着剤の粘性のあるUV接着剤7を落としこみ充填し、次いで、本体フレーム1上から前記各空所9a、9bに向かって紫外線を照射する。すると、UV接着剤7は短時間（数十秒以内）で固化するのである。

【0028】このとき、フロントヘッドユニット6の厚さ寸法H1aを、前記キャビティプレート10の前面からフレキシブルフラットケーブル40の裏面までの厚さとし、カバープレート44の厚さ寸法をH1bとするときには、前記段付き状の各支持部8の深さ寸法H2は、

10 20

30 40 50

8

H1a+H1bより若干深く設定すると（図7参照）、各支持部8とフレキシブルフラットケーブル40や圧電アクチュエータ20、さらにはキャビティプレート10の上面（裏面）との間に若干の隙間9cができ、この隙間9cの一部に前記UV接着剤7が浸入した状態で秒単位で固化するから、本体フレーム1でフロントヘッドユニット6のいずれの箇所も押さえ付ける余分な外力が作用しない状態の元で両者を固定することができる。なお、カバープレート44は、2つのフロントヘッドユニット6、6を不動に保持するほどの剛性はない。したがって、キャビティプレート10の前面が治具の面と平行状を保ち、換言すると、ノズル54の軸線（インクの噴射方向に対応する）を治具の表面に対して直交する方向に正確に設定でき、かつ2つのヘッドユニットのノズル列の相互の関係も正確に維持できる。

【0029】また、前記凹所9a、9bを例えば、平面規矩形状のフロントヘッドユニット6の四隅近傍に配置することにより、UV接着剤7の固化時に、当該接着剤の収縮歪みに伴うフロントヘッドユニット6の位置ずれを極力少なくすることができる。

【0030】フロントヘッドユニット6の四隅近傍を固化することで、後にインクジェットヘッドをプリンタに搭載した状態での不使用時に、ノズル部分の乾燥を防止すべくゴム製等のキャップでキャビティプレート10の前面を密接すべく押圧したときに当該キャビティプレート10の平面が歪むような変形が起こり難くなるという利点を有する。

【0031】さらに、図4、図7及び図9に示すように、並列させたフロントヘッドユニット6、6の隣接する辺に跨がって空所9aが広幅で形成されていると、1箇所の空所9aにUV接着剤7を充填し、紫外線照射で、2つのユニット6、6を一度に固化でき、作業速度の短縮及び製造効率の大幅向上に寄与できる。

【0032】なお、速硬化性の接着剤としては、前記UV接着剤7と成分が類似する温気硬化型接着剤等も使用できる。

【0033】その後、図10、図11に示すように、カバープレート44の左右両側縁とリブ5aとの間、及びカバープレート44の折曲部分44cの先端と本体フレーム1の側面との間にシール剤45を塗布する。なお、フレキシブルフラットケーブル40と本体フレーム1との間、フレキシブルフラットケーブル40とカバープレート44との間、およびカバープレート44における折曲部分44cのコーナ部と本体フレーム1との間には、フロントヘッドユニット6に本体フレーム1を被せ付ける前に、シール剤45をあらかじめ塗布しておく。これにより、前記隙間9cの外周を完全に封止することができ、外部からインクや、紙粉、埃等が侵入することを防止できるのである。

【0034】前記フロントヘッドユニット6のインクの

50

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(6)

9

供給孔19aと開口部50との接合部であるパッキン47の箇所のシール剤48による封止箇所、前記シール剤45によるカバープレート44と本体フレーム1及びフレキシブルフラットケーブル40の中途部の封止固定箇所の封止不良のための検査方法としては、前記検査用突起55aの先端にゴムチューブ(図示せず)を繋ぎ、図示ないエア源から圧縮空気の所定量を、検査用通気路55を介して、前記支持部8、8の下面の隙間空間9cに入れてから、その初期の圧縮空気の空気圧と所定時間経過後の前記充填した圧縮空気の空気圧と各々測定して、10減少していれば、前記の封止固定箇所のいずれかからエア漏れがあるとし、その箇所からインク漏れあるいは埃等の侵入のおそれがあるので不良品と判定するのである。

【0035】この検査方法によれば、フロントヘッドユニット6の裏面とそれを支持固定する本体フレーム1との隙間にエアを注入するので、使用時にインクが通過する本体フレーム1からフロントヘッドユニット6への接合部のインク漏れ、及び本体フレーム1の外面でのシール剤45による封止箇所から電気的接続箇所へのインク20や埃等の侵入を同時に検査できる。

【0036】次に、フロントヘッドユニット6の各構成部品の詳細について説明する。前記キャビティープレート10は、図12～図15、図17に示すように構成されている。すなわち、ノズルプレート43、下層プレート11、二枚のマニホールドプレート12、スペーサープレート13及びベースプレート14の五枚の薄い金属板をそれぞれ接着剤にて重ね接合して積層した構造であり、実施形態では、ノズルプレート43を除く各プレートは、4.2%ニッケル合金鋼板製で、 $50\text{ }\mu\text{m} \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ 程度の厚さを有する。前記ノズルプレート43には、微小径(実施形態では $25\text{ }\mu\text{m}$ 程度)の多数個のインク噴出用のノズル54が、当該ノズルプレート43における第1の方向(長辺方向)に沿って2列の千鳥配列状に設けられている。これに対応して、連通孔15が、下層プレート11の前記第1の方向に延びる2つの平行状の基準線11a、11bに沿って、微小ピッチPの間隔で千鳥状配列に穿設されている。前記二枚のマニホールドプレート12には、インク通路12a、12bが、前記連通孔15の列の両側に沿って延びるように穿設されている。但し、下層プレート11に対面する下側のマニホールドプレート12におけるインク通路12bは、当該マニホールドプレート12の上側にのみ開放するようになり形成されている(図15参照)。このインク通路12a、12bは、上側のマニホールドプレート12に対する前記スペーサープレート13の積層により密閉される構造になっている。

【0037】また、前記ベースプレート14には、その長辺(前記第1の方向)に沿う中心線に対して直交する第2の方向(短辺方向)に延びる細幅の圧力室16の多

50

10

数個が穿設されている。そして、前記中心線を挟んで左右両側にて平行状の長手基準線14a、14bを設定すると、前記中心線より左側の圧力室16の先端16aは前記左側の長手基準線14a上に位置し、逆に前記長手中心線より右側の圧力室16の先端16aは前記右側の長手基準線14b上に位置し、且つこの左右の圧力室16の先端16aが交互に配置されているので、左右両側の圧力室16は一つおきに互いに逆方向に延びるように交互に配置されていることになる。

【0038】この各圧力室16の先端16aは、前記ノズルプレート43における前記千鳥状配列のノズル54に、前記スペーサープレート13及び両マニホールドプレート12と同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通路17、17、17及び連通孔15を介して連通している。一方、前記各圧力室16の他端16bは、前記スペーサープレート13における左右両側部位に穿設された貫通孔18を介して、前記両マニホールドプレート12におけるインク通路12a、12bに連通している。

【0039】前記各圧力室16の他端16bは、図15に示すように、ベースプレート14の下面側にのみ開口するように凹み形成されているものである。また、最上層のベースプレート14の一端部に穿設された供給孔19aの上面には、その上方のインクカートリッジ3から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ29が張設されている。

【0040】これにより、前記ベースプレート14及びスペーサープレート13の一端部に穿設の供給孔19a、19bから前記インク通路12a、12b内に流入したインクは、このインク通路12aから前記各貫通孔18を通って前記各圧力室16内に分配されたのち、この各圧力室16内から前記貫通路17、17、17及び連通孔15を通って、当該圧力室16に対応するノズル54に至るという構成になっている(図17参照)。

【0041】一方、前記圧電アクチュエータ20は、図12、図13及び図16に示すように、9枚の圧電シート21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、22、23を積層した構造で、前記各圧電シートのうち最下段の圧電シート22とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b、21d、21fの上面(広幅面)には、前記キャビティープレート10における各圧力室16の箇所ごとに細幅の個別電極24が、第1の方向(長辺方向)に沿って列状に形成され、各個別電極24は前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って各圧電シートの長辺の端縁部近傍まで延びている。下から偶数段目の圧電シート21a、21c、21e、21gの上面(広幅面)には、複数個の圧力室16に対して共通のコモン電極25が形成されている。

【0042】実施形態においては、前記各個別電極24の幅寸法は対応する圧力室16における平面視での広幅

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(7)

11

部より少し狭く設定されている。

【0043】他方、圧力室16は前記のベースプレート14の短辺の中央部側で、前記第1の方向(長辺)に沿って2列状に配列されているので、前記コモン電極25は、その2列の圧力室16、16を一体的に覆うように、偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの短辺方向の中央において長辺に沿って延びる平面視略矩形状に形成されると共に、該偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの対の短辺の端縁部近傍では当該端縁部のほぼ全長にわたって延びる引出部25a, 25aが一体的に形成されている。
10

【0044】そして、前記偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの対の長辺の端縁部近傍の表面であって、前記コモン電極25が形成されていない箇所には、前記各個別電極24と同じ上下位置(対応する位置)に、当該個別電極24と略同じ幅寸法で長さの短いダミー個別電極26を形成する。

【0045】他方、最下段の圧電シート22とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b, 21d, 21fの上面(広幅面)のうち、前記引出部25a, 25aに対応する位置(同じ上下位置、圧電シートの対の短辺の端縁部近傍)には、ダミーコモン電極27を形成するのである。

【0046】前記最上段のトップシート23の上面には、その長辺の端縁部に沿って、前記各個別電極24の各々に対する表面電極30と、前記コモン電極25に対する表面電極31とが、設けられている。

【0047】さらに、前記最下段の圧電シート22を除いて、他の全ての圧電シート21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21gとトップシート23とには、前記各表面電極30と、それに対応する位置(同じ上下位置)の個別電極24並びにダミー個別電極26とが互いに連通するように、スルーホール32を穿設する。同様に、前記少なくとも1つの表面電極31(実施形態では、トップシート23の4隅の位置の表面電極31)と、それに対応する位置(同じ上下位置)のコモン電極25乃至はその引出部25aが互いに連通するよう、スルーホール33を穿設し、スルーホール32、33内に充填された導電性材料を介して、各層の個別電極24同士及びそれと対応する位置の表面電極30とが電気的に接続されているように構成し、同じく、各層のコモン電極25同士及びそれと対応する位置の表面電極31とが電気的に接続されているように構成するものである。
40

【0048】前記した構成の圧電アクチュエータ20は、以下に述べるような方法で製造される。即ち、前記一つの圧電アクチュエータ20における圧電シート21b, 21d, 21fの複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第1素材シート(セラミックグリーンシート)の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数個の個

別電極24と、捨てパターンの電極としてのダミーコモン電極27を設ける位置に対応して予めスルーホール32を穿設する。同様に、圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第2素材シート(セラミックグリーンシート)の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数個のコモン電極25と、捨てパターンの電極としてのダミー個別電極26を設ける位置に対応して予めスルーホール33を穿設する。さらに、前記と同様に、トップシート23の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第3素材シート(セラミックグリーンシート)の表面のうちトップシート23の箇所に、複数個の表面電極30、31を設ける位置に対してスルーホール32、33を穿設する。

【0049】そして、各圧電シート21b, 21d, 21f、22の表面に個別電極24及びダミーコモン電極27を、圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの表面にコモン電極25及びダミー個別電極26を、トップシート23の表面に表面電極30、31の箇所を、それぞれ、導電ペーストのスクリーン印刷にて形成すると、前記各スルーホール32、33は、第1、第2素材シートの上下広幅面に貫通しているので、各スルーホール32、33内にも前記導電ペーストが浸入し、該各スルーホール32、33を介して各電極部分でシートの上下面で導電通可能となる。次いで、各グリーンシートを乾燥した後、積層し、次いで積層方向にプレスすることで一体化して、一枚の積層体にする。その後焼成する。

【0050】これにより、上下に積層された複数枚の圧電シート21とトップシートとは上下同じ位置の前記個別電極24及びダミー個別電極26が表面電極30の箇所と電気的に接続されるし、同じく上下複数枚のコモン電極25及びダミーコモン電極27が表面電極31の箇所と電気的に接続されることになる。

【0051】なお、圧電アクチュエータ20の厚さ方向の外周側面にて個別電極24同士やコモン電極25同士を電気的に接続するように、側面電極(図示せず)を形成しても良い。

【0052】そして、このような構成のプレート型の圧電アクチュエータ20は、前記キャビティープレート10に対して、当該圧電アクチュエータ20における各個別電極24が前記キャビティープレート10における各圧力室16の各々に対応するように積層固定される(図17参照)。また、この圧電アクチュエータ20における上側の表面には、前記フレキシブルフラットケーブル40が重ね半田付けされることにより、このフレキシブルフラットケーブル40における各種の配線パターン(図示せず)が、前記各表面電極30、31に電気的に接合される。

【0053】この構成において、前記圧電アクチュエータ20における各個別電極24のうち任意の個別電極2

50

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(8)

13

4と、コモン電極25との間に電圧を印加することにより、圧電シート21のうち前記電圧を印加した個別電極24の部分に圧電による積層方向の歪みが発生し、この歪みにて前記各個別電極24に対応する圧力室16の内容積が縮小されることにより、この圧力室16内のインクが、ノズル54から液滴状に噴出して（図17参照）、所定の印字が行われる。

【0054】なお、並列すべきフロントヘッドユニットの個数は2~4と任意に構成することができ、フロントヘッドユニットにおけるキャビティプレートは金属材料の他、セラミックス材であっても良い。さらに、本発明のインクジェットプリンタの駆動手段は、上記のブレート状の圧電アクチュエータ20の他の形式であっても良いし、静電気により、圧力室の背面を覆う振動板を振動させてインクをノズル54から吐出させる構成であっても良い。また、本体フレーム1にインクカートリッジを搭載することなく、キャリッジ以外のインクタンクからチューブを介してインク供給路4a~4dにインクを供給するものであっても良い。さらにシール剤48, 45は接着作用を有するものであっても良い。

【0055】

【発明の作用・効果】以上に説明したように、請求項1に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドは、前面に列状の複数個のノズル、この各ノズル毎の圧力室及び、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるフロントヘッドユニットを、インク供給源から前記フロントヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記本体フレームの底板には、前記フロントヘッドユニットの裏面を支持する支持部を設け、該支持部内的一部には、前記インク供給通路の開口部と前記フロントヘッドユニットの裏面に設けたインクの供給孔との接合部を設け、前記フロントヘッドユニットの外周と前記支持部との間をシール剤にて封止する一方、前記支持部には、前記フロントヘッドユニットの裏面側の隙間空間に連通する検査用通気路を設けたものである。これにより、検査時には、検査用通気路を介して圧縮空気を圧入することができ、また、これにより、インク供給通路の開口部とフロントヘッドユニットの裏面に設けたインクの供給孔との接合部のエア漏れ、及びフロントヘッドユニットの外周と前記支持部との間の封止箇所でのエア漏れを同時に検出でき、その結果からインク漏れやインク、埃等の侵入を検査できるという効果を奏する。

【0056】そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記支持部には本体フレームの裏面側に突出する検査用突起部を設け、該検査用突起部の内径部には前記隙間空間に連通する前記検査用通気路を形成したものであるから、この検査用突起部に圧縮空気を圧入するための管を

50

14

繋ぐことができ、請求項1に記載の発明による効果に加えて、検査を容易に実行することができるという効果を奏する。

【0057】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接合部は、前記開口部の外周の嵌合溝に嵌合したパッキンと、該パッキンの外周側の嵌合溝に充填したシール剤により、前記開口部と供給孔との隙間を封止したものであるから、パッキンの先端が、フロントヘッドユニットの裏面のインクの供給孔の周囲を囲むよう密接して、前記開口部とインクの供給孔との隙間を塞いだ状態で、該パッキンの外周側にシール剤が充填されるから、このシール剤がパッキンを越えてその内周側に浸入することができなく、請求項1または請求項2に記載の発明による効果に加えて、接合部のシール性を向上させることができるという効果を奏する。

【0058】そして、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記フロントヘッドユニットの裏面にはアクチュエータに電気的に接続するためのフレキシブルフラットケーブルを固定し、前記フロントヘッドユニットの前面にはカバープレートを配置し、前記フレキシブルフラットケーブルの中途部とカバープレートの内面との間をシール剤にて封止したものであるから、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明による効果に加えて、フレキシブルフラットケーブルの保護と本体フレームに対する封止とを同時に達成することができるという効果を奏する。

【0059】請求項5に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドの検査方法は、請求項1乃至請求項4に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記検査用通気路から圧縮空気を入れて、その空気圧の低下によりエア漏れを検知することを特徴とするものである。したがって、使用時にインクが通過する本体フレームからフロントヘッドユニットへの接合部のインク漏れ、及び本体フレームの外面でのシール剤による封止箇所から電気的接続箇所へのインクや埃等の侵入を同時に検査できる。また、圧縮空気のエア漏れだけの検査であるから、従来の本体フレームを水中に付ける等の検査方法と異なり、後の電気的短絡に繋がるおそれがないという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるインクジェットプリンタヘッドのノズル側を上にした斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタヘッドの部品の分解斜視図である。

【図3】本体フレームの上方から見たインクジェットプリンタヘッドの部品の分解斜視図である。

【図4】本体フレームの底板を下面側から見た図である。

特開2002-67341
(P2002-67341A)

(9)

15

【図5】図4のV-V線矢視で見たパッキン等の各部品の拡大断面図である。

【図6】(a)は本体フレームの底板の嵌合溝にパッキンを嵌合し接着剤を充填するシールの工程の図、(b)はパッキンにフロントヘッドユニットを押しつけてシールする状態の工程の図である。

【図7】図4のVII-VII線矢視で見た各部品の拡大断面図である。

【図8】図4のVIII-VIII線矢視で見た各部品の拡大断面図である。

【図9】図4のVII-VII線矢視で見た本体フレームとフロントヘッドユニットとの接着部を示す拡大断面図である。

【図10】本体フレームとフロントヘッドユニットとの封止固定部を示す拡大断面図である。

【図11】インク供給のための開口部と供給孔とのシール部を示す拡大断面図である。

【図12】フロントヘッドユニットの各部品の斜視図である。

【図13】キャビティーブレートと圧電アクチュエータとの一端部を示す拡大斜視図である。

【図14】キャビティーブレートの分解斜視図である。

【図15】キャビティーブレートの部分的拡大斜視図である。

【図16】圧電アクチュエータの分解斜視図である。

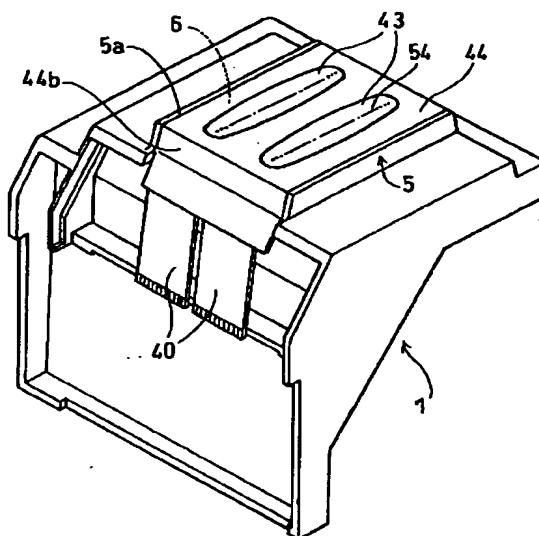
【図17】フロントヘッドユニットの拡大側断面図である。

16

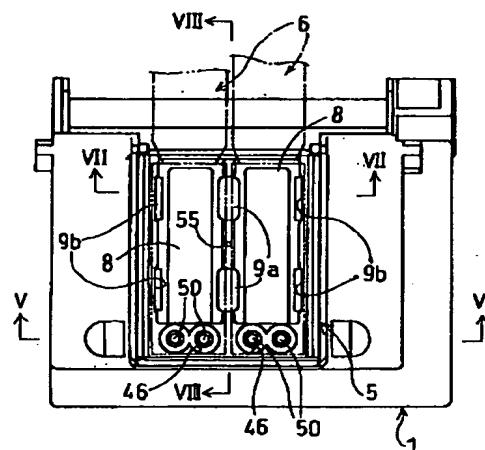
【符号の説明】

1	本体フレーム
5	底板
6	フロントヘッドユニット
7	UV接着剤
8	支持部
9a, 9b	空所
9c	隙間空間
10	キャビティーブレート
11	ノズルプレート
12a, 12b	マニホールドプレート
13	スペーサープレート
14	ベースプレート
15	ノズル
16	圧力室
19a, 19b	インクの供給孔
20	圧電アクチュエータ
29	フィルタ
40	フレキシブルフラットケーブル
44	カバープレート
45	シール剤
46	嵌合溝
47	パッキン
48	接着剤(シール剤)
50	開口部
55a	検査用突起
55b	検査用通気路

【図1】



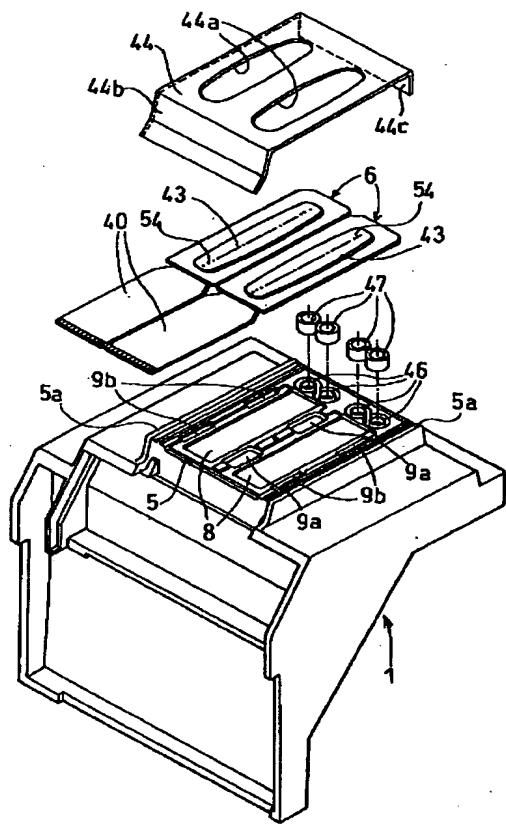
【図4】



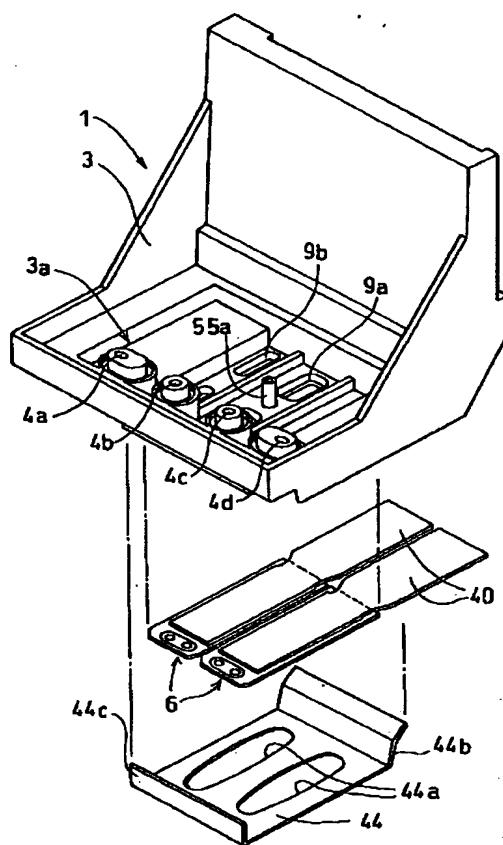
特開2002-67341
(P2002-67341A)

(10)

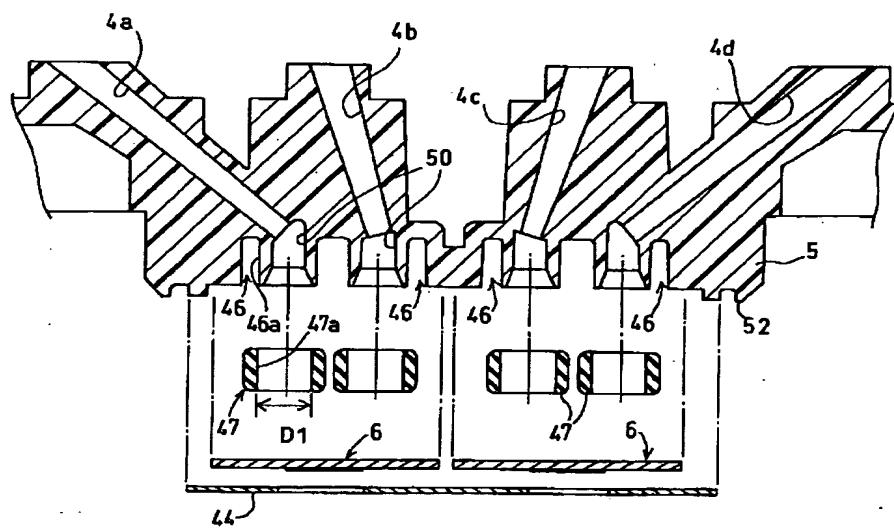
【図2】



【図3】

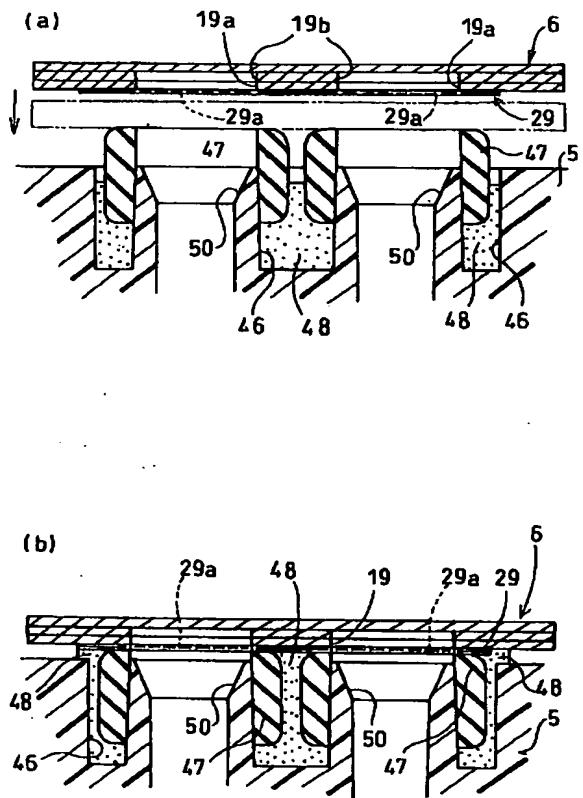


【図5】

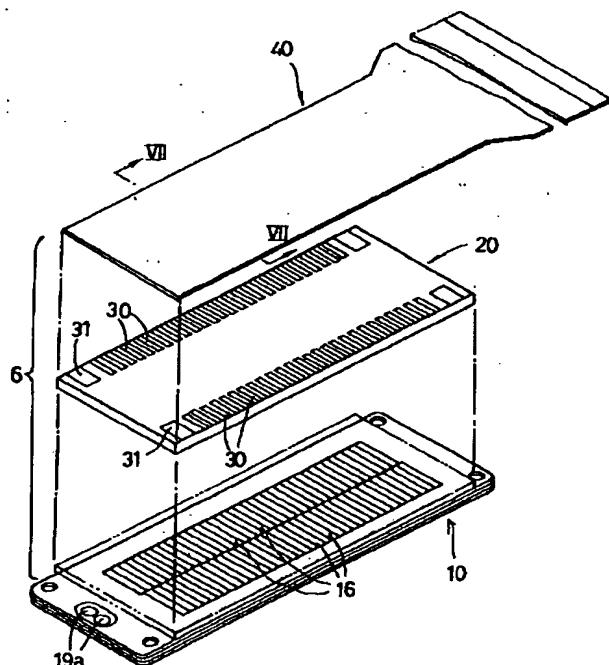


特開2002-67341
(P2002-67341A)

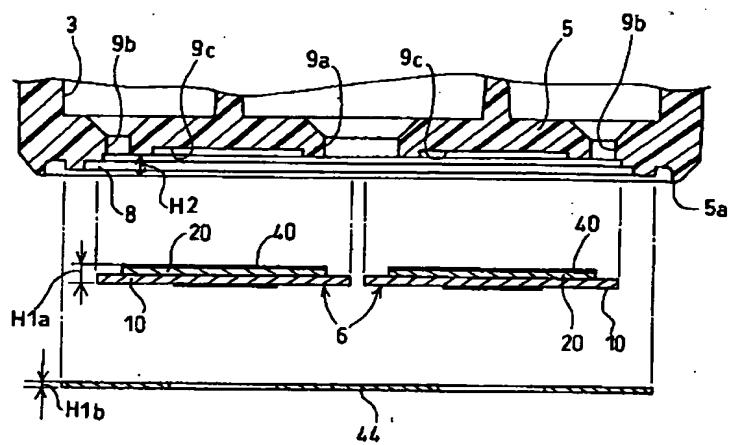
【図6】



【図12】



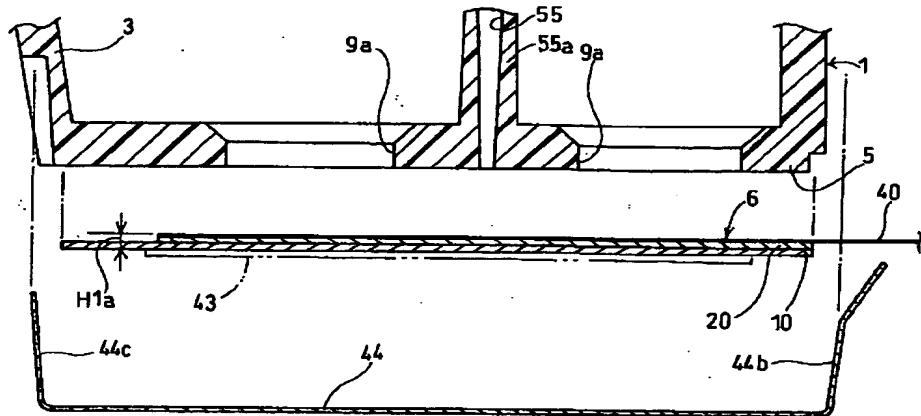
【図7】



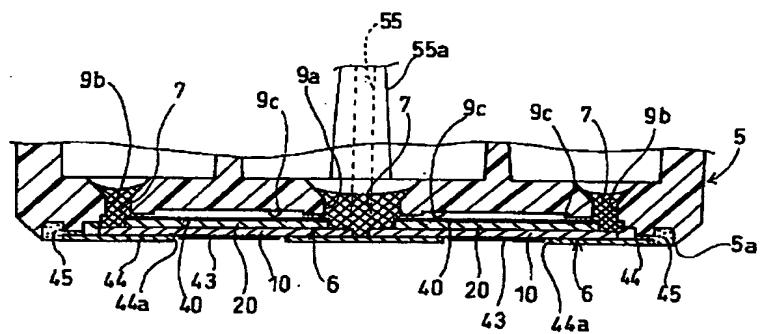
特開2002-67341
(P2002-67341A)

(12)

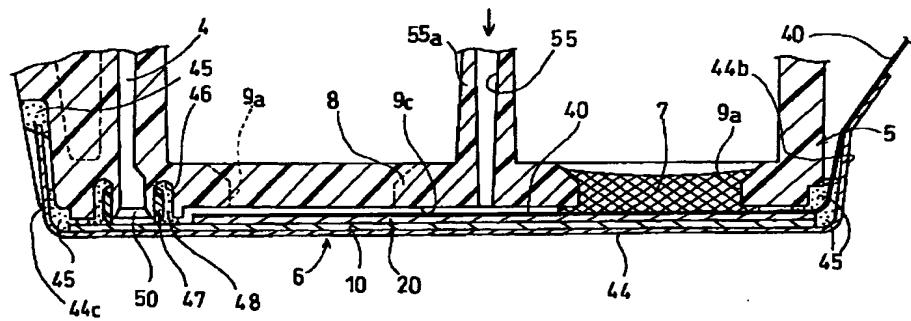
【図8】



【図9】

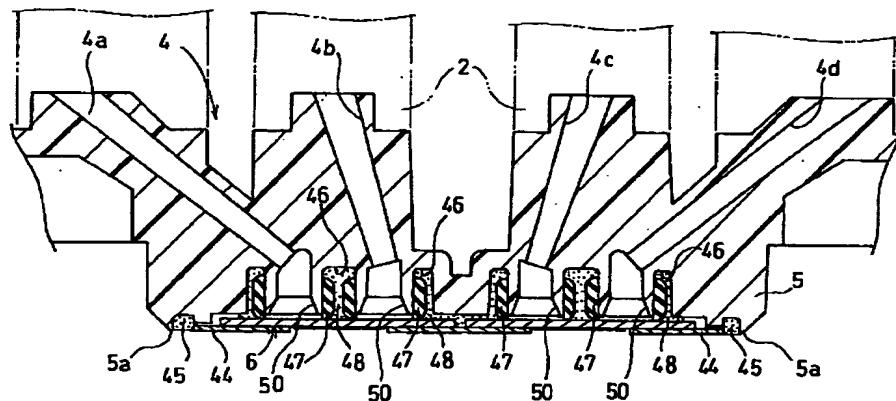


【図10】

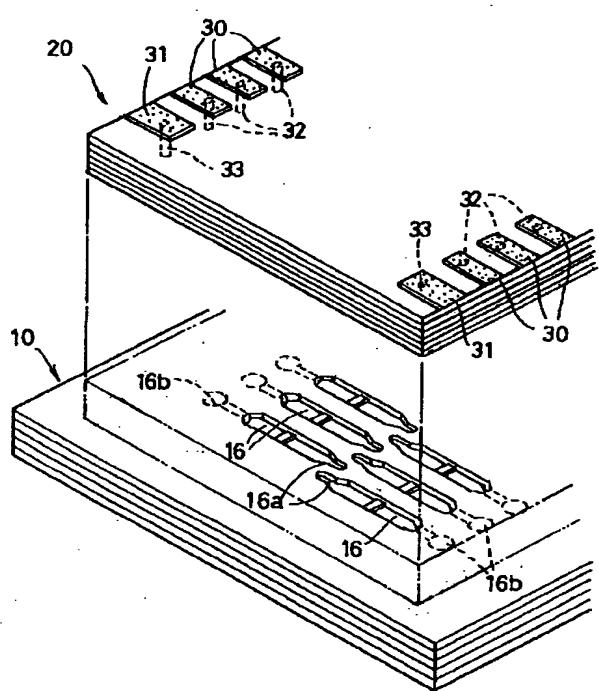


特開2002-67341
(P2002-67341A)

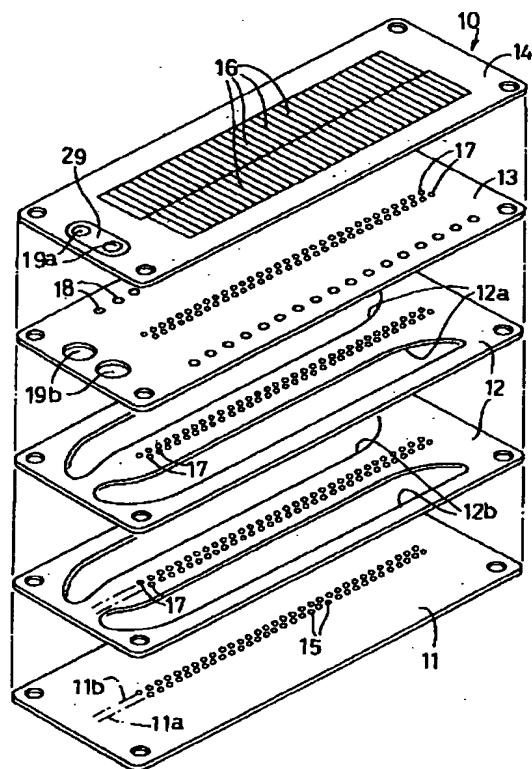
【図11】



【図13】



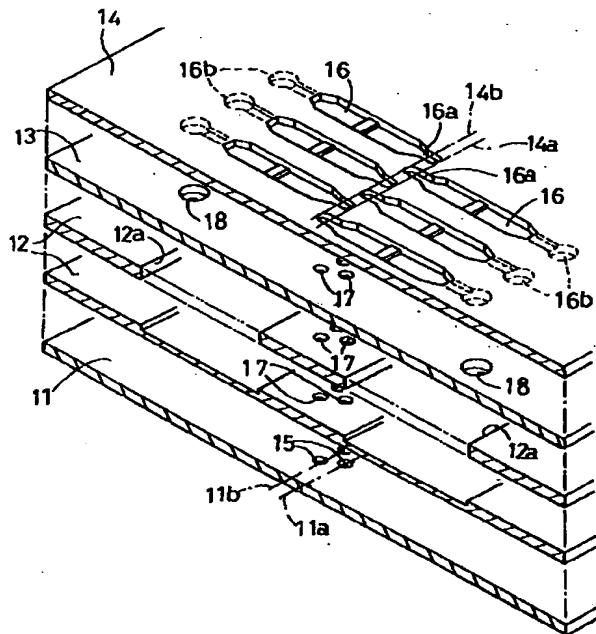
【図14】



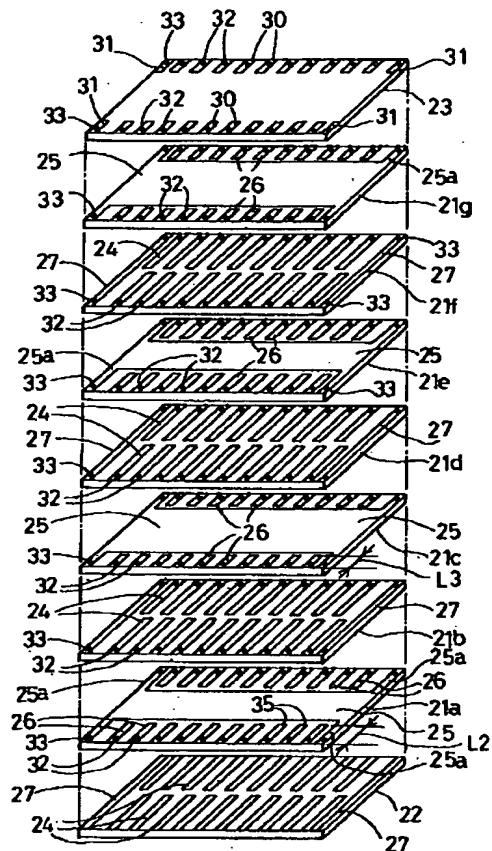
特開2002-67341
(P2002-67341A)

(14)

【図15】



【図16】



【図1・7】

